

10,773,152

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Nicolas ECHES et al.

Serial No.: New Appln

Group Art Unit: Unassigned

Filed: February 9, 2004

Examiner: Unassigned

For: SABOT FOR SUB-CALIBRE PROJECTILES

031431 U.S. PTO  
10/773152



CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

France                      03.01578                      February 10, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

PARKHURST & WENDEL, L.L.P.

Roger W. Parkhurst  
Registration No. 25,177

February 9, 2004

Date

RWP/klb

Attorney Docket No. CELA:111  
PARKHURST & WENDEL, L.L.P.  
1421 Prince Street, Suite 210  
Alexandria, Virginia 22314-2805  
Telephone: (703) 739-0220

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M+Leuc', enclosed within a large, loopy oval stroke.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260299

REMISE DES PIÈCES DATE <u>10.02.03</u> LIEU <u>99</u> <u>0301578</u> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <u>10 FEV. 2003</u>		Réservé à l'INPI <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> GIAT Industries Attn : Thierry COUDERC DSAM/DT/PVD 7 route de Guerry 18023 BOURGES Cedex	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 906/AM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____			
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Sabot pour projectile sous calibre			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		GIAT Industries	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		3 . 5 . 2 . 7 . 5 . 1 . 1 . 4 . 3	
Code APE-NAF		. . . .	
Adresse	Rue	13 route de la Minière	
	Code postal et ville	78000	VERSAILLES
Pays		FRANCE	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		02 48 21 92 68	
N° de télécopie (facultatif)		02 48 21 93 46	
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <u>10.02.03.</u> LIEU <u>99.</u> <u>0301578</u> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>V s références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		906/AM
<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>3 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		/
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b> Thierry COUDERC Responsable Brevets GIAT/DSAM		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

DB 540 W /260899

Le domaine technique de l'invention est celui des sabots pour projectiles sous calibrés.

D'une façon connue, les projectiles sous calibrés comprennent un barreau sous calibré maintenu par un sabot au 5 calibre. Le sabot est formé de plusieurs segments (au moins deux et généralement trois) et il libère le barreau à la sortie du tube de l'arme. Le sabot porte habituellement une ceinture d'étanchéité qui est disposée dans une gorge aménagée au niveau d'une partie du sabot au calibre, partie 10 appelée habituellement "plaque de poussée" puisque c'est au niveau de celle ci que s'exerce la pression des gaz propulsifs.

Le sabot permet d'accroître la vitesse du barreau sous calibré. Il constitue cependant une masse morte qui consomme 15 une partie de l'énergie cinétique disponible et il est donc souhaitable de réduire la masse du sabot pour accroître la vitesse, donc les performances du barreau.

Par ailleurs les munitions sous calibrées actuelles ont un barreau de plus en plus long, cela afin d'accroître les 20 performances de perforation à l'impact sur une cible.

De tels barreaux ont des inerties longitudinale et transversale importantes et doivent être fermement soutenus lors du tir par les parties avant et arrière du sabot.

Or un renforcement de ces parties, par exemple par des 25 nervures, conduit à un alourdissement du sabot donc à une perte de vitesse pour le barreau.

A titre d'exemple les brevets US5103735 et US5359938 décrivent un sabot qui porte des nervures permettant d'améliorer sa rigidité transversale.

30 Pour alléger le sabot on a proposé également de le réaliser en un matériau composite. Le brevet GB2251676 décrit par exemple un sabot dont les segments sont constitués d'éléments laminaires en matériau composite à fibres orientées.

Cette solution est cependant coûteuse de mise en œuvre.

C'est le but de l'invention que de proposer un sabot permettant de pallier de tels inconvénients.

Ainsi le sabot selon l'invention est allégé tout en ayant  
5 des performances mécaniques adaptées aux contraintes de tir d'un barreau très allongé ( $L/D > 30$ ).

Ce sabot est par ailleurs de fabrication simple et relativement peu coûteuse par rapport à un sabot tout composite par exemple.

10 Ainsi l'invention a pour objet un sabot pour un projectile comprenant au moins deux segments destinés à entourer et entraîner un barreau sous calibre, sabot comportant une plaque de poussée au calibre, sabot caractérisé en ce qu'il comporte un corps réalisé en un  
15 matériau léger, corps portant au moins un insert longitudinal réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques, insert qui comporte des indentations coopérant avec un profil externe du barreau pour permettre l'entraînement de celui ci, indentations qui prolongent celles portées par le corps de  
20 sabot et qui coopèrent aussi avec le profil externe du barreau.

Le matériau du ou des inserts présentera de préférence un module d'élasticité longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à  
25 900 Méga Pascals.

Le matériau du ou des inserts pourra ainsi être choisi parmi les matériaux suivants : titane ou alliage de titane, acier, matériau composite.

Selon une caractéristique de l'invention l'insert sera  
30 plus mince au niveau de la plaque de poussée que de part et d'autre de celle ci.

Chaque insert pourra s'étendre de part et d'autre de la plaque de poussée, le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui pour l'insert,



surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée.

Selon un premier mode de réalisation, le corps de chaque segment pourra comporter un évidement longitudinal réalisé  
5 dans son plan de symétrie et destiné à recevoir un insert.

L'évidement pourra traverser radialement le corps du segment de part et d'autre de la plaque de poussée.

L'insert pourra être rendu solidaire du corps de segment par au moins deux vis disposées au voisinage des extrémités  
10 avant et arrière de l'insert.

Selon un deuxième mode de réalisation, le corps de chaque segment pourra comporter au moins deux évidements longitudinaux réalisés chacun au niveau d'un plan de joint destiné à venir en contact avec un autre segment lorsque le  
15 sabot est assemblé, les inserts se trouvant ainsi positionnés au niveau des plans de joint inter-segments du sabot.

Chaque évidement pourra alors comporter un profil coopérant avec un profil complémentaire porté par l'insert.

Selon une variante, chaque plan de joint pourra porter  
20 deux évidements : un disposé en avant de la plaque de poussée et un autre disposé en arrière de la plaque de poussée, chaque évidement étant destiné à recevoir un insert distinct.

Alternativement, les évidements aménagés sur le corps de chaque segment pourront s'étendre de part et d'autre de la  
25 plaque de poussée, le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui pour l'insert, surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée.

Chaque insert pourra être rendu solidaire d'un corps de  
30 segment par au moins une vis disposée au niveau de la plaque de poussée du segment considéré.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans

lesquels :

- la figure 1 représente en coupe longitudinale un projectile sous calibre équipé d'un sabot selon un premier mode de réalisation de l'invention,

5       - les figures 2a et 2b sont deux vues du même sabot selon le premier mode de réalisation, vues dans lesquelles le barreau est retiré, la vue 2a étant une vue en coupe et la vue 2b une vue non coupée,

10       - les figures 3a, 3b et 3c sont des coupes transversales de ce sabot, coupes réalisées au niveau des plans dont les traces sont repérées respectivement AA, BB et CC sur la figure 2a,

15       - les figures 4a et 4b sont deux vues d'un sabot selon un deuxième mode de réalisation, vues dans lesquelles le barreau est retiré, la vue 4a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 4b une vue non coupée,

      - la figure 4c est une vue de détail de la liaison de l'insert et d'un segment de sabot,

20       - les figures 5a et 5b sont des coupes transversales de ce sabot, coupes réalisées au niveau des plans dont les traces sont repérées respectivement DD et EE sur la figure 4a,

25       - les figures 6a et 6b représentent une variante d'exécution du sabot selon ce deuxième mode de réalisation, la vue 6a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 6b une vue non coupée,

30       - les figures 7a et 7b représentent une autre variante d'exécution du sabot selon ce deuxième mode de réalisation, la vue 7a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 7b une vue non coupée.

En se reportant à la figure 1, un projectile sous calibre 1 (ou projectile flèche) comprend un sabot 2 entourant un barreau 3 portant un empennage 4. Ce projectile 1 est destiné à être fixé à une douille combustible non représentée.

Le sabot comprend d'une façon classique trois segments 2a, 2b, 2c qui sont rendus solidaires les uns des autres par une ceinture 5, qui assure également l'étanchéité aux gaz propulsifs dans le tube de l'arme (non représenté), et par  
5 deux bagues de maintien 12 et 13, une à l'avant et l'autre à l'arrière du sabot (bagues pouvant éventuellement être omises).

Les segments sont en contact les uns avec les autres au niveau de plans de joint. Le barreau porte un filetage (ou  
10 des gorges) qui coopère avec un filetage (ou des gorges) complémentaire du sabot. Une telle disposition permet d'assurer l'entraînement en translation du barreau par le sabot.

Un joint d'étanchéité silicone 6 est disposé entre la  
15 ceinture 5 et la partie arrière du sabot 2.

D'une façon classique le sabot 2 comporte une plaque de poussée 7 au calibre disposée sensiblement au niveau du centre de gravité du barreau 3. Le sabot se prolonge de part et d'autre de la plaque de poussée 7 par une partie arrière 8  
20 et une partie avant 9. Le diamètre des parties avant 9 et arrière 8 est régulièrement décroissant entre la plaque de poussée 7 et l'extrémité avant ou arrière du sabot 2.

La partie avant 9 du sabot porte des bras 10 au calibre régulièrement répartis angulairement. Il y a un bras par  
25 segment, donc ici trois bras pour le sabot.

Ces bras forment une portée assurant le guidage de la partie avant du sabot à l'intérieur du tube d'une arme.

Conformément à l'invention le sabot comprend un corps réalisé en un matériau léger, par exemple en alliage  
30 d'aluminium, corps qui comporte au moins un insert longitudinal 11, réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques.

On entend par matériau léger un matériau de densité inférieure à 3. Le corps de segment sera de préférence

réalisé en un alliage d'aluminium ou bien éventuellement en composite.

On entend par matériau à hautes caractéristiques mécaniques un matériau présentant un module d'élasticité  
5 longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à 900 Méga Pascals.

Ces performances mécaniques sont bien supérieures à celles de l'aluminium. On pourra par exemple choisir comme  
matériau des inserts : le titane ou un alliage de titane, un  
10 acier à haute performances (par exemple un acier maraging) ou un matériau composite (par exemple un matériau à base de fibres de carbone orientées).

Les figures 2a, 2b montrent le sabot 2 sans le barreau 3, la ceinture 5 et les bagues 12 et 13.

Conformément à ce premier mode de réalisation de  
15 l'invention, chaque segment 2a, 2b ou 2c du sabot comporte un évidement longitudinal 14 qui est réalisé dans son plan de symétrie 15a, 15b ou 15c et qui est destiné à recevoir un insert 11 (voir plus particulièrement les figures 3a, 3b et  
20 3c).

L'évidement 14 traverse le corps du segment de part et d'autre de la plaque de poussée 7 (voir les figures 2a, 2b et la coupe 3b). Une telle disposition facilite l'usinage de l'évidement 14 du sabot.

25 Chaque insert 11 est en contact avec le barreau 3 et comporte des indentations (non représentées : par exemple un filetage ou des gorges circulaires) qui coopèrent avec un profil externe du barreau 3 pour permettre l'entraînement de celui ci.

30 Le corps du sabot 2 porte lui aussi des indentations analogues (non représentées) qui prolongent celles portées par les inserts 11 et qui coopèrent avec le profil externe du barreau.

Concrètement on solidarisera chaque insert 11 de son segment de sabot (ici par des vis 16 disposées au niveau de chaque extrémité de l'insert). On réalisera ensuite les indentations par une seule opération d'usinage simultané du  
5 corps de sabot 2 et des inserts 11. On assure ainsi une continuité parfaite des indentations entre les différents matériaux, ce qui facilite le montage du barreau 3.

Les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans des  
10 dégagements complémentaires portés par le corps du sabot. Ces languettes portent le taraudage recevant la vis de fixation 16 et elles assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

Le sabot hybride selon l'invention est ainsi formé de  
15 l'assemblage d'un corps d'aluminium (matériau léger mais à faible caractéristiques mécaniques) avec des inserts en un matériau généralement plus dense (titane ou acier) mais avec de hautes caractéristiques mécaniques.

Les matériaux sont répartis dans le sabot en fonction de  
20 leur adéquation aux contraintes mécaniques qu'ils doivent subir.

Les zones du sabot les plus contraintes mécaniquement sont les parties médianes des zones avant 9 et arrière 8 car elles doivent résister aux importants efforts d'inerties  
25 longitudinale et transversale engendrés par le barreau 3. L'épaisseur de ces zones est réduite et le matériau de l'insert est prépondérant au niveau de ces zones.

La plaque de poussée 7 du sabot est moins contrainte mécaniquement. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en  
30 oeuvre un matériau très performant mécaniquement au niveau de cette plaque de poussée. Ce matériau devra par contre être léger car le volume de sabot est important à ce niveau.

Le matériau du corps de sabot sera donc prépondérant au niveau de la plaque de poussée

Comme cela est plus particulièrement visible sur les coupes (figures 3b et 3c) l'insert 11 est donc plus mince au niveau de la plaque de poussée 7 (figure 3c) que de part et d'autre de celle ci (figure 3b). Une telle disposition permet également d'augmenter la surface d'aluminium (corps de sabot) qui se trouve en contact avec le barreau au niveau de la plaque de poussée 7. On améliore ainsi la résistance au cisaillement du corps de sabot 2 dans la zone de sabot où les contraintes de cisaillement sont les plus fortes.

10 Par ailleurs le corps du sabot 2 comprend au niveau de la plaque de poussée 7 deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert. Ces surfaces sont disposées de part et d'autre de la plaque de poussée 7. Les surfaces d'appui avant 18 et arrière 17 assurent l'entraînement par le corps de sabot 2 des parties avant et arrière de l'insert 11 auxquelles sont  
15 appliqués les efforts d'inertie du barreau.

Les surfaces d'appui 17 et 18 sont planes et inclinées par rapport à l'axe 19 du sabot.

L'insert 11 a une longueur qui est choisie de telle façon qu'il ne couvre que les zones les plus contraintes  
20 mécaniquement des parties avant et arrière. Il est ainsi inutile de prolonger l'insert jusqu'aux extrémités avant et arrière du sabot qui sont moins contraintes mécaniquement que les zones médianes de ces parties avant 9 et arrière 8.

25 Ainsi, comme cela est visible sur la figure 2b, la longueur arrière  $L_R$  de l'insert 11 entre la surface d'appui arrière 17 et son extrémité arrière est comprise entre 50% et 70% de la longueur  $L_1$  de toute la partie arrière 8 du sabot (longueur entre la surface d'appui arrière 17 et l'extrémité  
30 arrière du sabot).

De même la longueur avant  $L_F$  de l'insert 11 entre la surface d'appui avant 18 et son extrémité avant est comprise entre 40% et 70% de la longueur  $L_2$  de la partie avant 9 du

sabot (longueur entre la surface d'appui avant 18 et l'extrémité avant du sabot).

Le sabot selon l'invention a ainsi une masse de 20 à 30% inférieure à celle des sabot homogènes réalisés en aluminium tout en ayant une résistance mécanique satisfaisante.

Il en résulte une augmentation de la vitesse du barreau de l'ordre de 5% à 8%, donc un accroissement des performances.

Un deuxième mode de réalisation est représenté aux figures 4a, 4b, 4c, 5a et 5b.

Pour la clarté de l'exposé le sabot est représenté sur ces figures seul, sans le barreau, la ceinture et les bagues de maintien.

Ce mode diffère du précédent en ce que les inserts 11 sont disposés au niveau des plans de joint 20a, 20b et 20c qui séparent les différents segments 2a, 2b et 2c.

Par ailleurs, et d'une façon classique, ce sabot comporte au niveau de sa partie avant et à la place des bras 10 une partie conique 21 au calibre.

Cette partie conique comporte une poche avant 22 destinée à recevoir l'écoulement aérodynamique externe à la sortie du tube de l'arme de façon à faciliter l'ouverture du sabot.

Afin de recevoir les inserts, le corps de chaque segment 2a, 2b ou 2c comporte deux évidements longitudinaux 23 qui sont réalisés chacun au niveau d'un plan de joint (20a, 20b ou 20c). Ces évidements 23 sont plus particulièrement visibles sur les figures 5a et 5b.

Les évidements 23 s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée 7.

Là encore le corps de sabot 2 comprend au niveau de la plaque de poussée 7 au moins deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert 11. Ces surfaces d'appui sont disposées de part et d'autre de la plaque de poussée 7.

Chaque insert 11 est rendu solidaire d'un seul segment de sabot par une vis 24 qui est disposée au niveau de la plaque de poussée 7 du segment considéré.

Cette vis se loge dans un lamage 25 porté par l'insert 11 de façon à ne pas gêner l'assemblage des segments (voir la figure 4c).

L'axe de la vis 24 est perpendiculaire au plan de joint 20 considéré sur lequel est réalisé un taraudage permettant de recevoir la vis.

Là encore les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot. Ces languettes assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

Les figures 6a et 6b montrent une variante d'exécution de ce deuxième mode de réalisation.

Sur la figure 6a deux inserts 11 sont représentés et ils ne sont pas coupés.

Conformément à cette variante chaque évidemment 23 comporte un profil 26, formé ici par une succession de dents orientées perpendiculairement à l'axe 19 du sabot. Ce profil denté 26 coopère avec un profil complémentaire 27 porté par l'insert 11.

Une telle disposition permet de répartir les efforts entre le corps de sabot 2 et l'insert 11 sur une surface plus importante. Elle permet également d'empêcher lors du tir tout mouvement axial relatif des inserts par rapport aux segments du sabot.

Là encore les inserts 11 s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée 7 et le corps 2 comprend au niveau de la plaque de poussée deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert. Chaque insert est fixé à un segment de sabot par une vis 24. Les extrémités avant et arrière des inserts comportent des languettes 28 qui se logent dans des



dégagements complémentaires portés par le corps du sabot et qui assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

Les figures 7a et 7b montrent une autre variante  
5 d'exécution de ce deuxième mode de réalisation.

Cette variante diffère de la précédente en ce que chaque plan de joint 20a, 20b et 20c porte deux évidements 23a et 23b. L'évidement 23a est disposé en avant de la plaque de poussée 7 et l'évidement 23b est disposé en arrière de la  
10 plaque de poussée.

Chaque évidement 23a ou 23b reçoit un insert 11a ou 11b distinct.

Chaque évidement porte là encore un profil 26 qui coopère avec un profil complémentaire 27 porté par l'insert.

15 Les profils sont formés par une succession de dents orientées perpendiculairement à l'axe 19 du sabot.

Ces profils permettent d'assurer la transmission des efforts d'inertie du barreau entre l'insert et le corps du sabot.

20 Les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot et qui assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

25 Avec cette variante il n'y a plus d'insert au niveau de la plaque de poussée, on réduit ainsi la masse du sabot.

Chaque insert est fixé à un segment du sabot par exemple par collage.

REVENDEICATIONS

1- Sabot (2) pour un projectile (1) comprenant au moins deux segments destinés à entourer et entraîner un barreau (3) sous calibré, sabot (2) comportant une plaque de poussée (7) au calibre, sabot **caractérisé en ce qu'il** comporte un corps réalisé en un matériau léger, corps portant au moins un insert longitudinal (11) réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques, insert qui comporte des indentations coopérant avec un profil externe du barreau (3) pour permettre l'entraînement de celui ci, indentations qui prolongent celles portées par le corps de sabot (2) et qui coopèrent aussi avec le profil externe du barreau.

2- Sabot selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau du ou des inserts (11) présente un module d'élasticité longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à 900 Méga Pascals.

3- Sabot selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau du ou des inserts (11) est choisi parmi les matériaux suivants : titane ou alliage de titane, acier, matériau composite.

4- Sabot selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'insert (11) est plus mince au niveau de la plaque de poussée (7) que de part et d'autre de celle ci.

5- Sabot selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque insert (11) s'étend de part et d'autre de la plaque de poussée (7), le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui (17,18) pour l'insert (11), surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée (7).

6- Sabot selon la revendication 5, caractérisé en ce que le corps de chaque segment (2a,2b,2c) comporte un évidement longitudinal (14) réalisé dans son plan de symétrie et destiné à recevoir un insert (11).

7- Sabot selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'évidement (14) traverse radialement le corps du segment (2a,2b,2c) de part et d'autre de la plaque de poussée (7).

8- Sabot selon une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'insert (11) est rendu solidaire du corps de segment par au moins deux vis (16) disposées au voisinage des extrémités avant et arrière de l'insert (11).

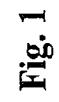
9- Sabot selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps de chaque segment (2a,2b,2c) comporte au moins deux évidements longitudinaux (23) réalisés chacun au niveau d'un plan de joint (20a,20b,20c) destiné à venir en contact avec un autre segment lorsque le sabot (2) est assemblé, les inserts (11) se trouvant ainsi positionnés au niveau des plans de joint inter-segments du sabot.

10- Sabot selon la revendication 9, caractérisé en ce que chaque évidement (23) comporte un profil (26) coopérant avec un profil complémentaire (27) porté par l'insert (11).

11- Sabot selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque plan de joint (20a,20b,20c) porte deux évidements (23a,23b), un disposé en avant de la plaque de poussée (7) et un autre disposé en arrière de la plaque de poussée (7), chaque évidement (23a,23b) étant destiné à recevoir un insert (11a,11b) distinct.

12- Sabot selon une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les évidements (23) aménagés sur le corps de chaque segment (2a,2b,2c) s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée (7), le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui (17,18) pour l'insert (11), surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée (7).

13- Sabot selon la revendication 12, caractérisé en ce que chaque insert (11) est rendu solidaire d'un corps de segment (2a,2b,2c) par au moins une vis (24) disposée au niveau de la plaque de poussée (7) du segment considéré.



**Fig. 1**

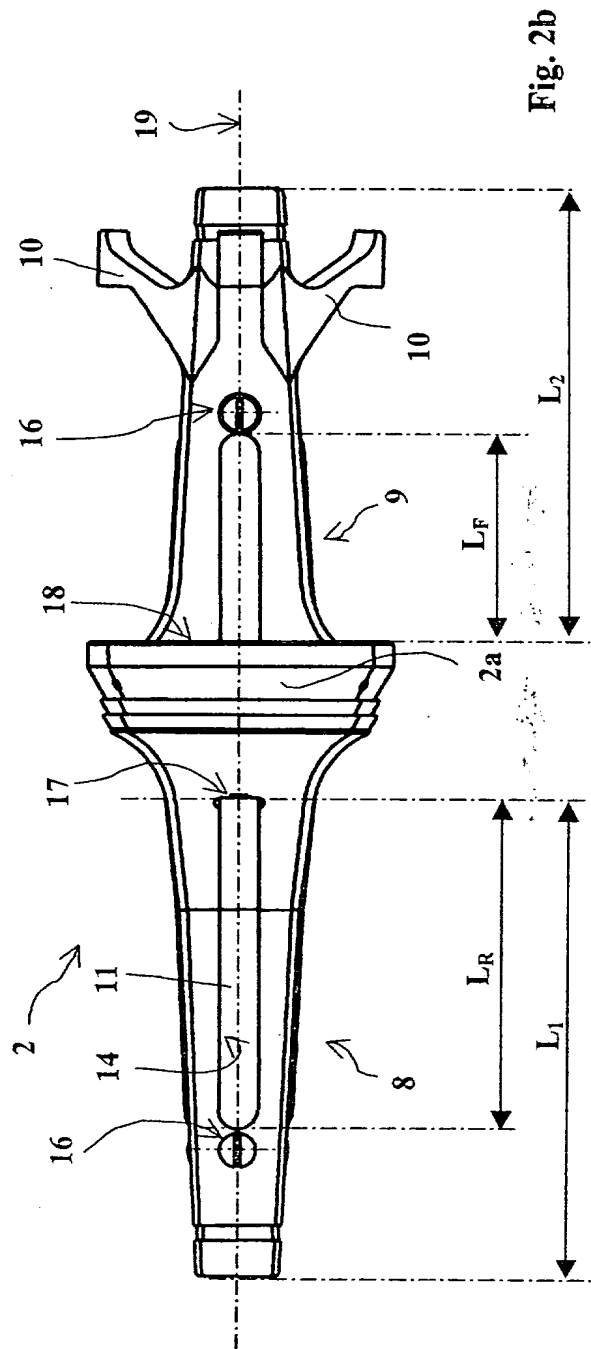
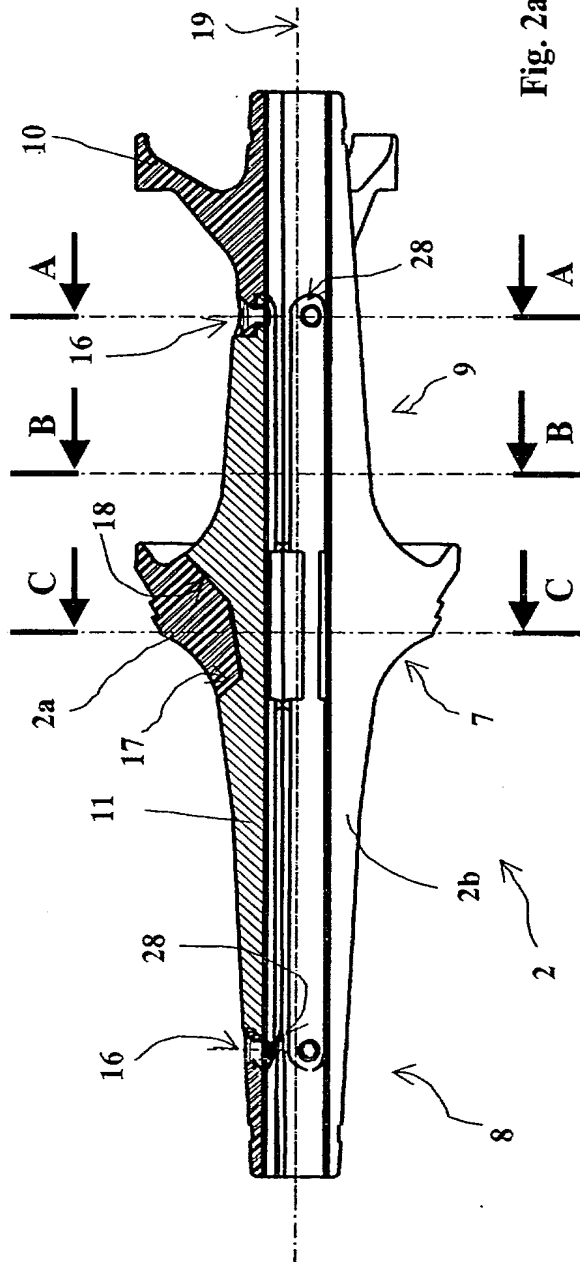


Fig. 3a

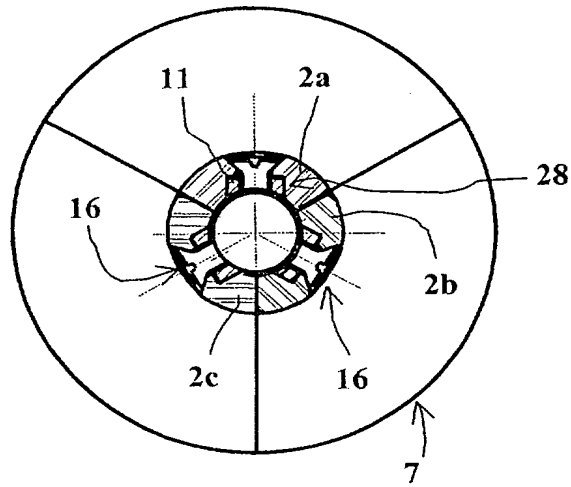


Fig. 3b

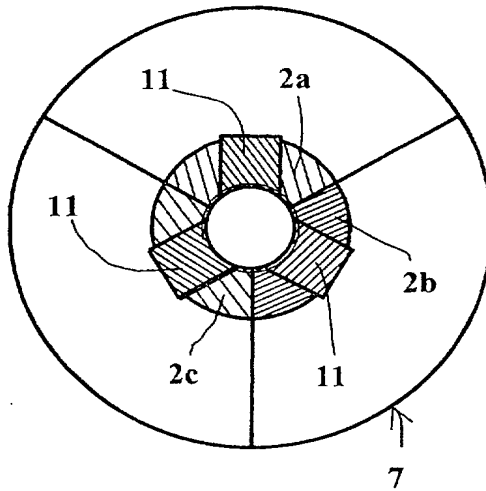
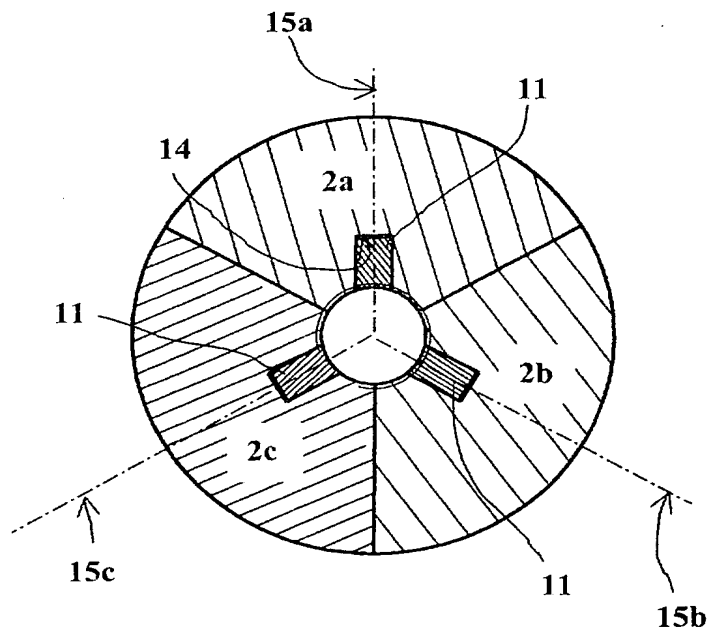


Fig. 3c



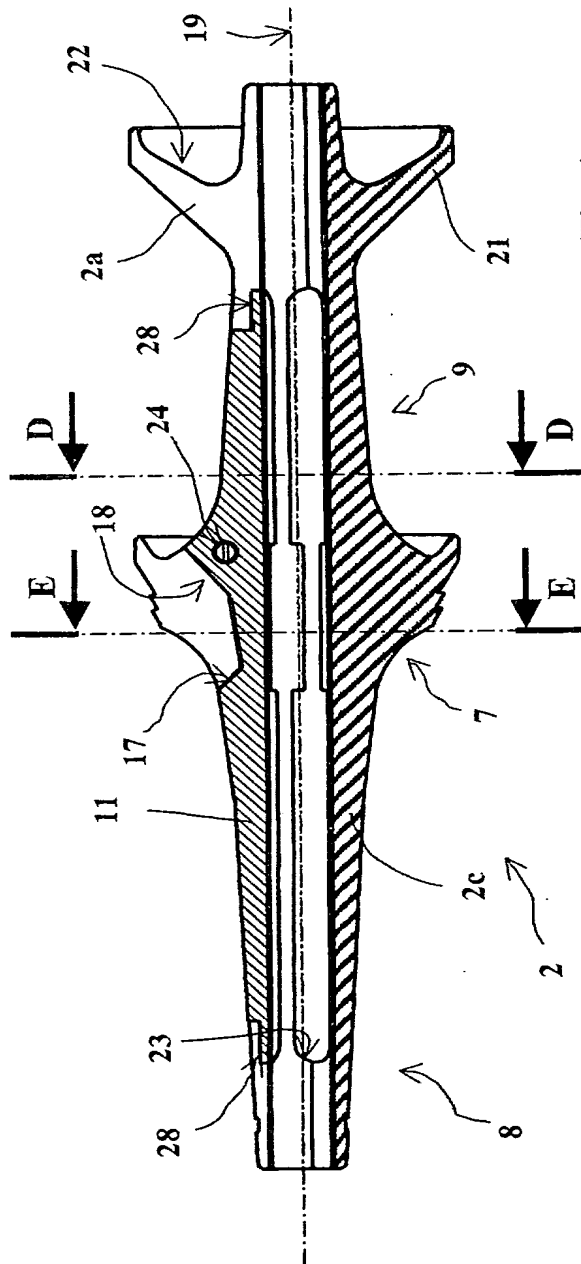


Fig. 4a

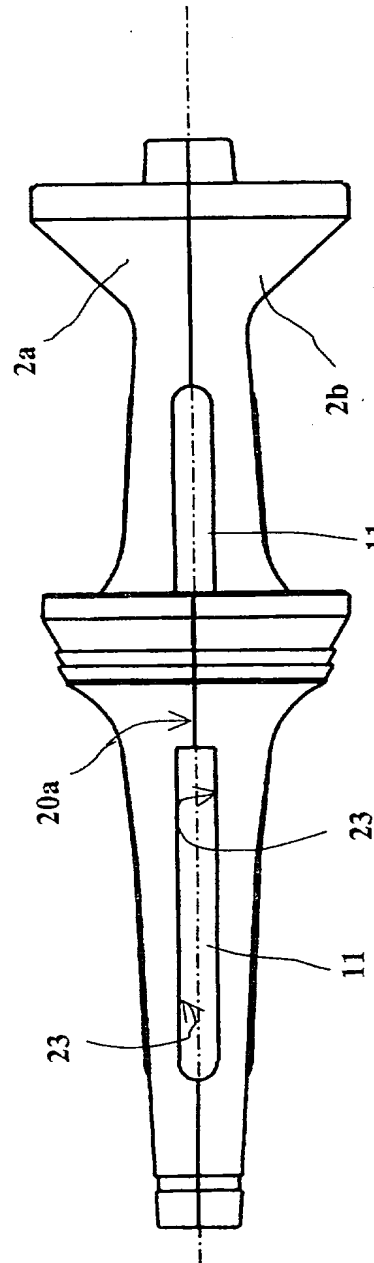


Fig. 4b

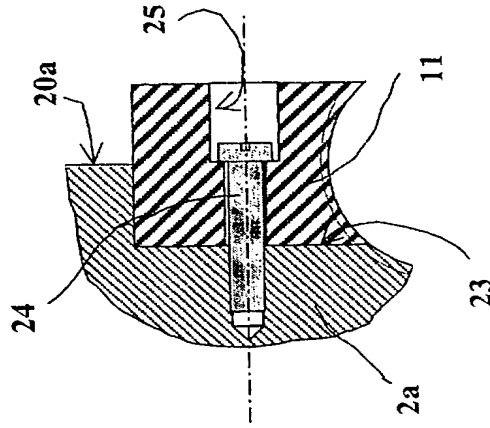


Fig. 4c

Fig. 5a

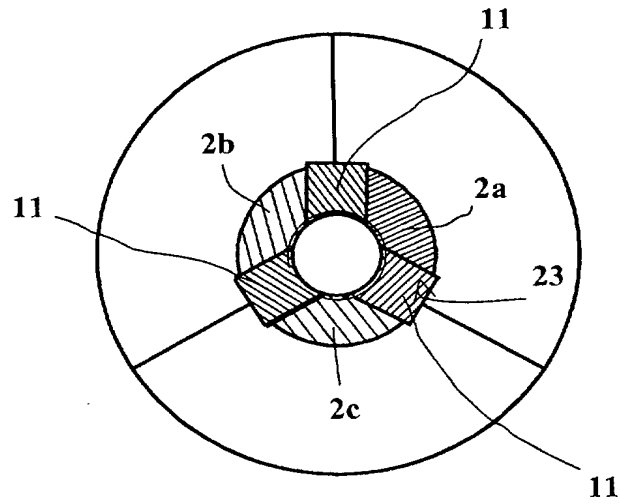
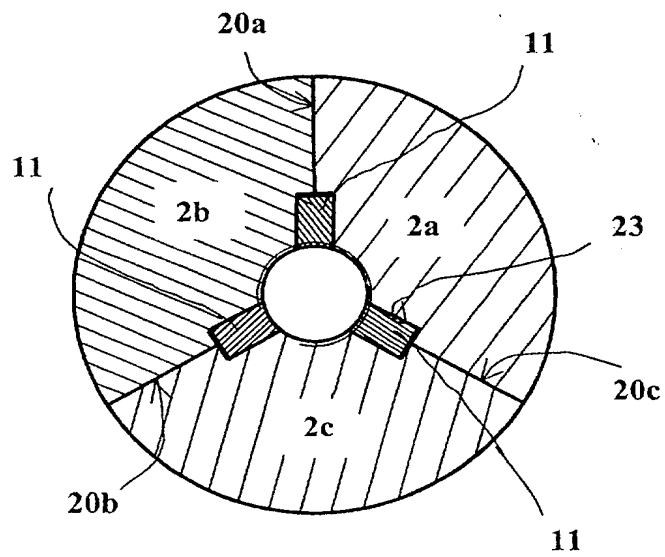
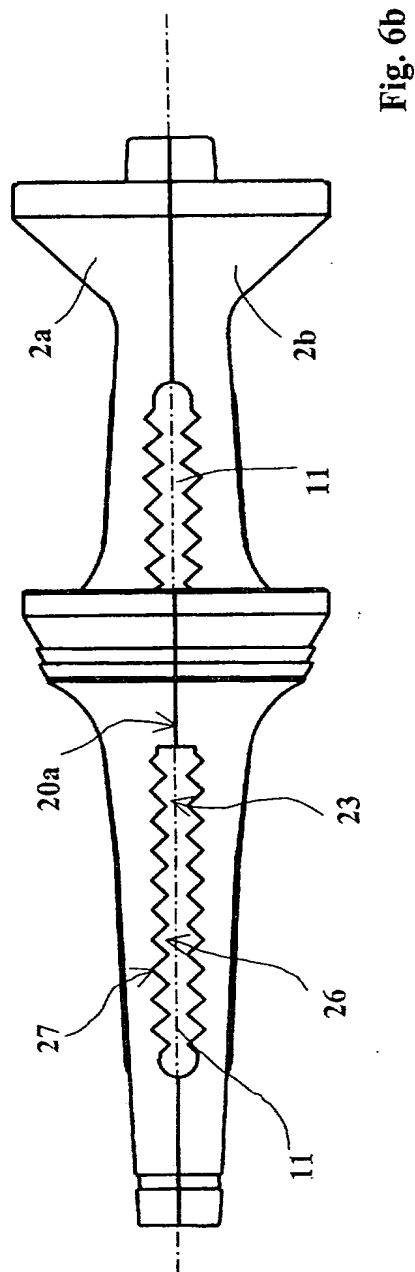
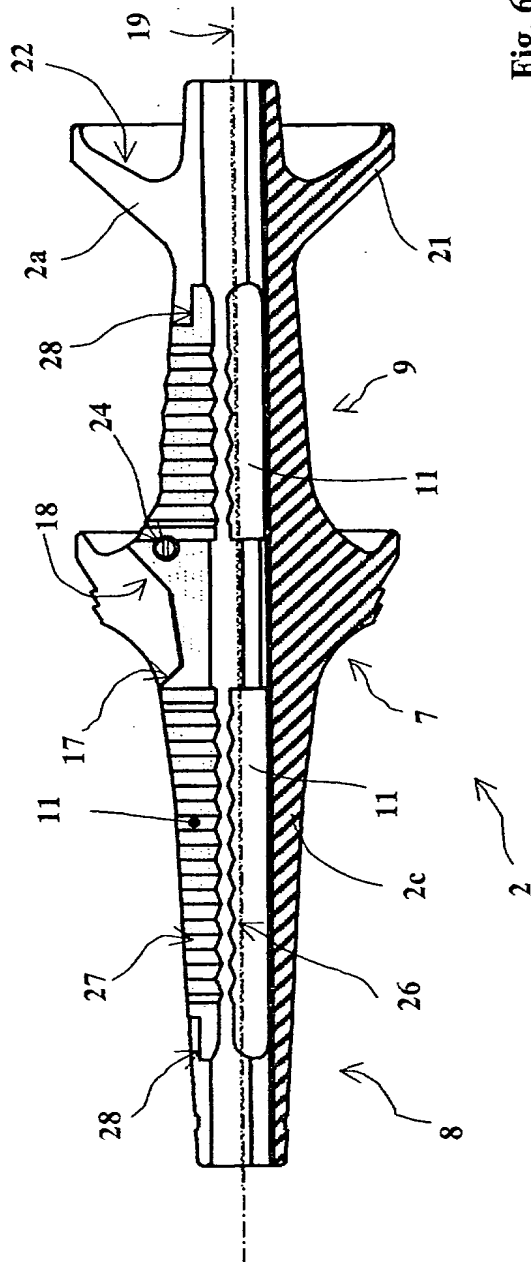
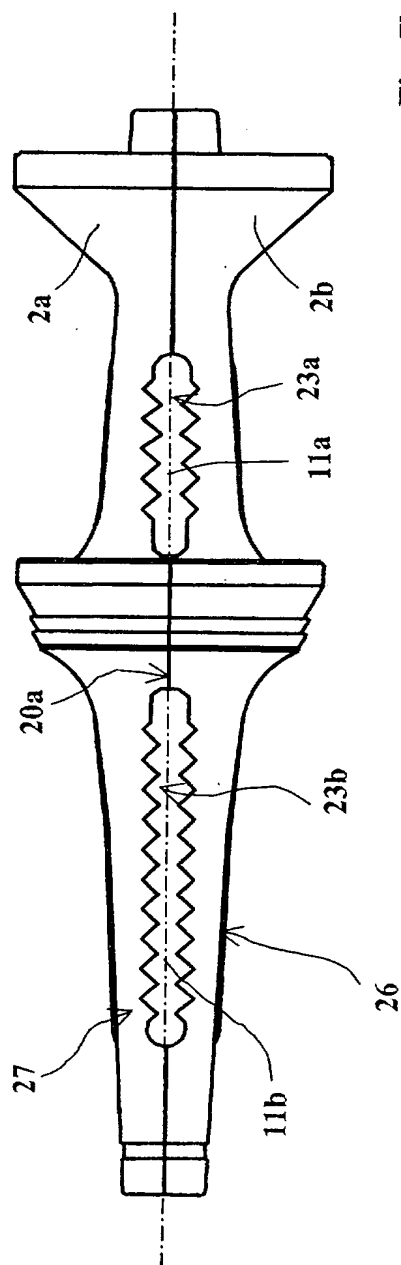
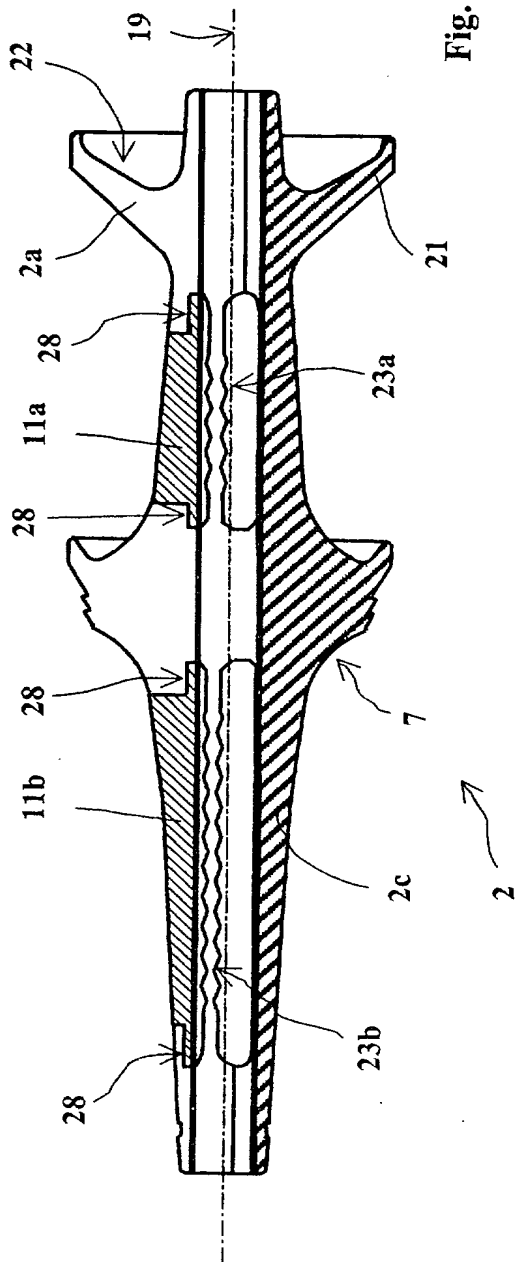


Fig. 5b











DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235°02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		906/AM	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0301578	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Sabot pour projectile sous calibre			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> GIAT Industries représenté par Thierry COUDERC responsable brevets GIAT/DSAM 7 route de Guerry 18023 BOURGES Cedex			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ECHES	
Prénoms		Nicolas	
Adresse	Rue	1 place des Cruzettes	
	Code postal et ville	18340	Plaimpied Givaudins
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FAUCHON	
Prénoms		Jean Paul	
Adresse	Rue	11 clos des sentiers	
	Code postal et ville	18570	La Chapelle Saint Ursin
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		04/02/2003	
Thierry COUDERC Responsable Brevets GIAT/DSAM			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**